

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-205284

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl.

F16C 33/66

C23C 22/07

C23C 28/00

F01L 1/14

F01L 1/18

(21)Application number : 11-006193

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1999

(72)Inventor : ASAI YASUO

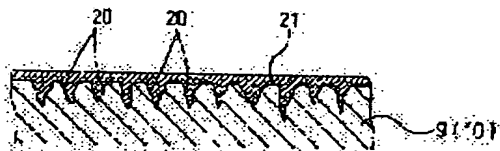
HASHIMOTO KOZO

(54) ROLLING/SLIDING COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress damage to a part to make rolling contact or sliding contact for a long period of time.

SOLUTION: A rolling/sliding component 10 to make contacting with a mating member in relative rolling or sliding has a surface at which dimples 20 with a depth of 0.5 μ m or more by reference to the roughness center line are provided independently of one another in an number more than 15 per millimeter width, wherein the parameter SK value of surface roughness of this surface lies below zero and the parameter Rq value is over 0.1, and a film 21 having excellent retaining property for lubricating oil is provided on this surface. Even in an environment involving poor lubricating oil, therefore, an oil film is formed without interruption between the mating member and the rolling/sliding component 10, so that metal components can be precluded from mutual contacting.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-205284
(P2000-205284A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 C 33/66		F 1 6 C 33/66	Z 3 G 0 1 6
C 2 3 C 22/07		C 2 3 C 22/07	3 J 1 0 1
28/00		28/00	C 4 K 0 2 6
F 0 1 L 1/14		F 0 1 L 1/14	E 4 K 0 4 4
			B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-6193

(22) 出願日 平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 浅井 康夫

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 橋本 紘造

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

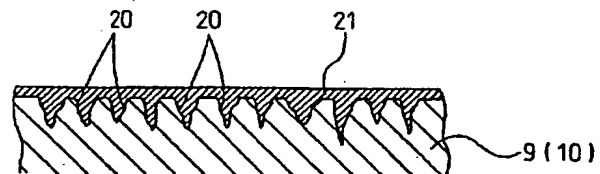
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり摺動部品

(57) 【要約】

【課題】 転がり摺動部品において、転がり接触あるいはすべり接触となる部位の損傷を長期にわたって抑制できるようにすること。

【解決手段】 相手部材 1 a との間で相対的に転がり接触またはすべり接触が生ずる転がり摺動部品 1 0 であって、その表面に、粗さ中心線を基準とする深さ 0.5 μ m 以上のくぼみ 2 0 が 1 mm 幅当たり 15 個以上互いに独立して設けられていて、この表面における面粗さのパラメータ SK 値が 0 未満かつパラメータ R q 値が 0.1 以上とされており、この表面に、潤滑油の保持性に優れた皮膜 2 1 が被覆形成されている。これにより、潤滑油が希薄な環境であっても、相手部材 1 a と転がり摺動部品 1 0 との間に油膜が途切れずに形成されることになり、金属どうしの接触となることが避けられる。



0は駆動軸51に固定される駆動試料、61は従動軸52に固定される従動試料である。

【0033】試験では、駆動軸51の回転数を1000rpmとし、駆動試料60と従動試料61とに対して付加するラジアル荷重を最大接触面圧で換算して2.25GPaとし、運転時間を20時間(hr)とする。使用する潤滑油は、タービン油VG32とし、駆動試料60と従動試料61との間の潤滑油の最小膜厚を、0.284 μ mとなるように管理する。この潤滑油の最小膜厚(μ m)と、下記する駆動試料60の表面粗さ(Rq)とで求められる油膜係数 Λ (μ m/Rq)については、0.48~0.6の範囲に管理される。この油膜係数は、潤滑状態を示す指標であり、上述した具体数値は、カムフォロワ装置7の一般的な潤滑状態に近似させるように考慮している。

【0034】駆動試料60は、上記動弁機構のカム1aに相当するものであり、例えば表面硬度がHRC61~62に設定された一般的なJIS規格SUJ-2で形成し、その表面粗さを自乗平均平方根粗さ(Rq)で0.528~0.594に設定している。

【0035】従動試料61は、上記カムフォロワ装置7の支軸9およびローラ10に相当するものであり、例えば表面硬度がHRC61~62に設定された一般的なJIS規格SUJ-2で形成し、その表面に種々な条件のリン酸マンガン皮膜処理による皮膜21を形成している。このリン酸マンガン皮膜処理の条件は、下記表1に示すような8つ(実施形態1~5、比較例6~8)とする。

【0036】なお、実施形態1~5と比較例1は、従動試料61表面に互いに独立したくぼみ20が存在する形態になっており、比較例2、3は、従動試料61表面にのこぎり歯状あるいはサインカーブ状などのような連続する凹凸が存在する形態になっている。

【0037】つまり、比較例2、3は、実施形態1~5における試料表面粗さや粗さの形態の優位性を証明するためのものであり、また、比較例1は、実施形態1~5における試料表面のくぼみ20の密度や深さを特定することの優位性を示すためのものである。

【0038】

【表1】

	実施 形態1	実施 形態2	実施 形態3	実施 形態4	実施 形態5	比較例 1	比較例 2	比較例 3
試料表面	Rq 0.54	1	0.37	0.66	1.22	0.25	1.22	1.57
	Ra 0.454	0.806	0.295	0.47	0.81	0.102	0.812	1.274
	SK -1.279	-0.76	-0.342	-2.07	-1.41	-5.28	-2.267	-0.225
	n 30	20	25	35	35	5	25	7
	h 1.5	1.5	0.5	1	1	0.8	1	2
膜厚	3	3.8	4	3.5	3	2.8	5.6	9
皮膜	Rq 0.42	1.03	0.61	0.437	0.56	0.15	1.01	1.66
	Ra 0.325	0.83	0.399	0.322	0.44	0.087	0.8	1.35
	SK -1.227	-0.672	0.695	-1.594	-0.43	4.171	-0.572	-0.074
評価	○	○	○	○	○	×	×	×

【0039】上記表1において、nは1mm幅当たりのくぼみ20の個数、hはくぼみ20の平均深さを表す。

【0040】上記表1の評価欄の○、×は、特にピーリングの発生度合いに基づいて決定している。このピーリングとは、一般的に、微視的には表面亀裂を伴った深さ数ミクロン、大きさ数十ミクロンの微小はくりが発生する現象のことであり、巨視的には、表面の薄皮がはがれたようになる現象のことである。

【0041】つまり、試験終了後に従動試料61の表面状態を観察すると、実施形態1~5ではピーリングがほとんど発生しなかったが、比較例1ではピーリングの発生が多く見られ、比較例2、3では、皮膜21が摩耗した状態での表面の凹凸状態とピーリングとの識別が困難であるものの、亀裂の発生が見られたので、ピーリングが発生しているものと判断した。

【0042】なお、実施形態1~5や比較例1~3のい

ずれでも、経時的に皮膜21が全体的に摩耗するのであるが、実施形態1~5の場合では、くぼみ20内に皮膜21の一部が残存した状態になるのに対し、比較例1~3の場合では、凹み内に皮膜21の一部があまり残存していない状態になる。このくぼみ20内に残存する皮膜21の一部には、潤滑油が浸透して保持されるので、この潤滑油の染みだしにより、表面に油膜が途切れることなく形成されることになり、上述したような結果につながったと言える。

【0043】このような結果により、カムフォロワ装置7の支軸9やローラ10などの転がり摺動部品について、その表面粗さを上述したような条件に特定したうえで、この表面にリン酸マンガンからなる皮膜21を形成すれば、耐久性が向上して長寿命化に貢献できると言える。

【0044】以上説明した実施形態でのカムフォロワ装

置7では、潤滑油の希薄な環境であっても、支軸9の外周面およびローラ10の内外周面に、潤滑油の油膜が途切れることなく形成されることになって、ローラ10とカム1aとの直接的な金属接触や、ローラ10および支軸9と針状ころ11との直接的な金属接触を防止できるようになるので、支軸9およびローラ10の表面のピーリング損傷の発生を長期にわたって抑制できるようになる。ところで、ディーゼルエンジンなどでは、潤滑油の劣化が早い上に、潤滑油に煤などの燃焼生成物が多いなど、潤滑条件が厳しいが、本発明を適用すれば潤滑性の改善に有効となる。

【0045】また、上記実施形態のようにカムフォロワ装置7の支軸9やローラ10の外周面に膜厚や表面粗さを特定した皮膜21を形成していれば、カムフォロワ装置7の組み立て時や、カム1aとの接触圧調整などが簡単かつ適正に行いやすくなるなど、使い勝手が向上する。つまり、カムフォロワ装置7の組み立て時には、アーム8、8間に支軸9を架設するときの支軸9の挿入が比較的容易となり、また、支軸9に対して複数の針状ころ11を介してローラ10を外嵌装着するときの三者のはめ合いが比較的容易になる。さらに、ローラ10とカム1aとの接触圧調整時には、それらを接触させた状態での皮膜21の膜厚変化が少なくなるので、接触圧調整作業が簡単にして高精度に行えるようになる。

【0046】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0047】(1) 上記実施形態では、支軸9とローラ10の両方にリン酸マンガ牛皮膜処理を施すとしているが、いずれか一方のみに施した形態とすることができる。なお、リン酸マンガ牛皮膜処理は、少なくとも、ローラ10に対してはその外周面に、また、支軸9に対してはその外周面においてアーム8、8への固定部位を除く領域に、施せばよい。

【0048】(2) 上記実施形態では、支軸9にローラ10を転がり軸受(針状ころ11)を介して支持させているが、転がり軸受を用いずにすべり支持させるようにしたものも本発明に含まれる。

【0049】(3) 上記実施形態では、転がり摺動部品をカムフォロワ装置7の支軸9やローラ10とした例を挙げているが、ころ軸受や円錐ころ軸受の転動体や軌道輪の少なくともいずれか一つとすることができる。但し、円錐ころ軸受の場合では、円錐ころの端面や軌道輪の鏝部の少なくともいずれか一方にも、上記実施形態で説明した条件のリン酸マンガ牛皮膜処理を施すようにしてもよい。この場合、円錐ころの端面と軌道輪の鏝部との間の焼き付き抑制に効果がある。

【0050】(4) 上記実施形態では、皮膜21を形成する対象の表面を特定の表面粗さとするために、リン酸マンガ牛皮膜処理液を用いた化学的加工を施すようにしているが、例えばショットブラストやバレル研磨などの

機械的加工を施すようにしてもよい。そして、この機械的加工の後でリン酸マンガ牛皮膜処理液を用いた化学的加工を施すことにより、皮膜21を形成する。この場合、機械的加工によって、皮膜21を形成する対象の表面に残留応力が付与される結果になるが、この残留応力を例えば500MPa以上となるように管理すれば、より苛酷な潤滑条件であっても、ピーリングだけではなく疲労剥離も抑制できるようになるなど、耐久性がさらに向上する。

【0051】(5) 上記実施形態において、皮膜21を形成する対象の金属を、上記実施形態での試験で例示した金属の表面硬度よりも高め、例えば表面硬度をHRCで64以上に設定してもよい。この場合、上記(4)と同様に、より苛酷な潤滑環境であっても、耐久性がさらに向上する。しかも、この場合では、上記(4)に比べて、転がり摺動部品が接触相手部材に対して損傷を与える度合い(攻撃性)を低く抑制できるようになる。この攻撃性のみについて言えば、上記実施形態での試験で例示した場合が最も少ないと言える。

【0052】(6) 上記各実施形態では、転がり摺動部品の表面にリン酸マンガ牛皮膜処理を施す例を挙げたが、その他にも、広義の表現であるリン酸塩皮膜処理に含まれるリン酸亜鉛皮膜処理、リン酸鉄皮膜処理、リン酸すず皮膜処理などとすることができる。

【0053】

【発明の効果】請求項1ないし4の発明では、転がり摺動部品の表面に適度な深さかつ個数の互いに独立したくぼみを形成しかつ表面粗さを適切な形態にしたうえで、潤滑油の保持性に優れた適度な膜厚かつ表面粗さの皮膜を被覆形成しているから、潤滑油の希薄な環境においても、転がり摺動部品と相手部材とが金属母材どうしの接触ではなく油膜を介する接触となって、転がり摺動部品表面におけるピーリングなどの損傷を長期にわたって抑制できるようになるなど、耐久性を向上できて長寿命化に貢献できるようになる。

【0054】特に、請求項2の発明のように、皮膜の膜厚や表面粗さを特定すれば、転がり摺動部品と相手部材との相対位置合わせ時の位置合わせ作業が容易に行うことが可能になるとともに、両者の接触圧管理を高精度に行うことが可能になるなど、使い勝手が向上する。

【0055】また、請求項3の発明のように、転がり摺動部品の表面のくぼみと皮膜とをリン酸マンガ牛皮膜処理液を用いる化学的加工により得るようにすれば、製造工程が簡略化できるようになる。

【0056】さらに、請求項4の発明のように、転がり摺動部品の表面にくぼみを機械的加工により形成するようにすれば、この機械的加工によって転がり摺動部品の表面に残留応力が付与されることになるから、この表面のピーリングだけでなく疲労剥離をも長期にわたって抑制できるようになり、耐久性がさらに向上することにな

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態にかかるカムフォロワ装置の縦断面図

【図2】 カムフォロワ装置の支軸およびローラの表面を模式的に示す断面図

【図3】 性能評価試験に用いる試験装置の縦断面図

【図4】 本発明のカムフォロワの利用形態を示す説明図

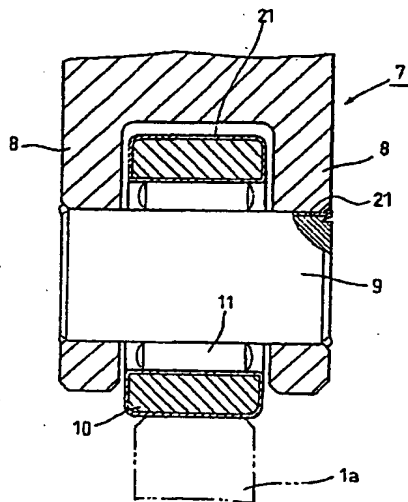
【図5】 本発明のカムフォロワの他の利用形態を示す説

明図

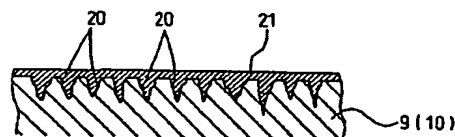
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 a | カム |
| 7 | カムフォロワ装置 |
| 9 | 支軸 |
| 10 | ローラ |
| 20 | くぼみ |
| 21 | 皮膜 |

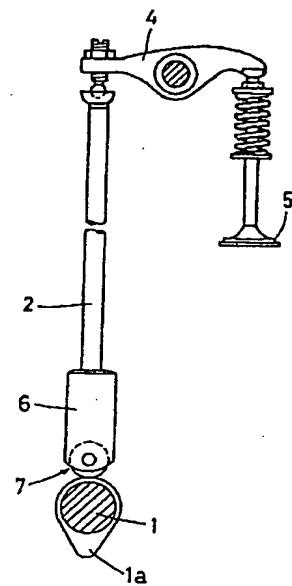
【図1】



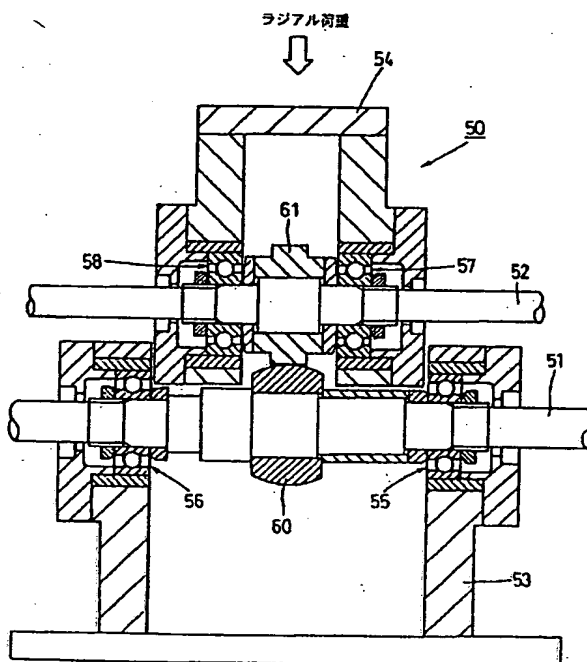
【図2】



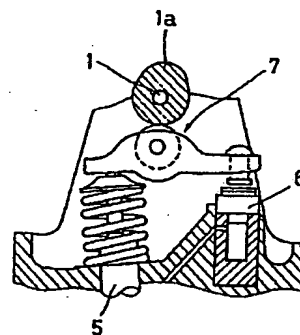
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F O I L 1/18

F O I L 1/18

N

M

F ターム (参考) 3G016 AA05 AA06 AA19 BB03 BB08
 BB22 CA04 CA13 EA02 EA24
 FA16 FA21 GA00
 3J101 AA13 AA16 AA62 BA04 BA10
 BA55 BA70 CA15 DA02 DA05
 DA20 EA04 FA32 GA21
 4K026 AA02 AA21 BA03 BA04 BA05
 BB04 CA23
 4K044 AA02 BA17 BB01 BC01 CA16